

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-076958

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

B62D 1/19

B62D 5/04

(21)Application number : 08-236631

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 06.09.1996

(72)Inventor : MATSUMOTO SAKAE  
KAWAIKE YUJI  
MATSUI YASUO

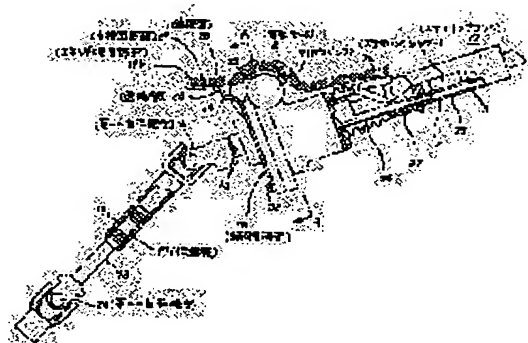
## (54) IMPACT ABSORPTION TYPE STEERING COLUMN DEVICE WITH MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent raising of a steering wheel and increasing the angle of a steering column along with secondary collision even when an electric motor and a housing are arranged on the upper side of the front end part of a steering column.

SOLUTION: A steering shaft 1 and a steering column 22 are reduced in a overall length during secondary collision. A housing 7 fixed at the front end part of the steering column 22 is supported at a car body 26 by an energy absorbing member 11b. During secondary collision, frontward displacement of the steering shaft 1 and the steering column 22 is allowed as the energy absorbing member 11b is plastically deformed. When a distance between first and second universal joints 16 and 20 is decreased along with displacement, the overall length of a transmission shaft 17 is shortened.

Approximately at this time, the overall length of the steering shaft 1 and the steering column 22 is shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3409600

[Date of registration]

20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-76958

(43)公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 1/19  
5/04

B 6 2 D 1/19  
5/04

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-236631

(22)出願日 平成8年(1996) 9月6日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 松本 栄

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内

(72)発明者 川池 祐次

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内

(72)発明者 松井 安雄

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内

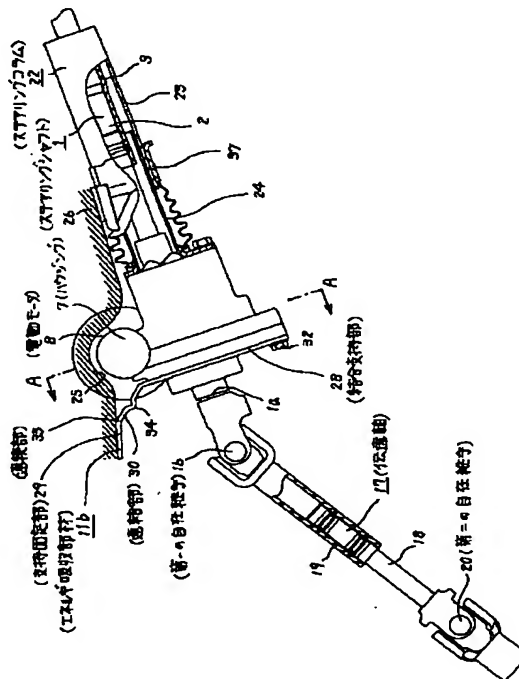
(74)代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54)【発明の名称】 電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57)【要約】

【課題】 電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の前端部上側に設けた場合でも、二次衝突に伴ってステアリングコラム22の角度が大きくなり、ステアリングホイールが上昇するのを防止する。

【解決手段】 ステアリングシャフト1とステアリングコラム22とは、二次衝突時に全長が縮まる。ステアリングコラム22の前端部に固定したハウジング7を車体26に、エネルギー吸収部材11bにより支持する。二次衝突時には、このエネルギー吸収部材11bが塑性変形しつつ、ステアリングシャフト1とステアリングコラム22との前方への変位を許容する。変位に伴って第一、第二の自在継手16、20の距離が縮まると、伝達軸17の全長が縮まる。これと前後して、上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22の全長が縮まる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 後端にステアリングホイールを固定自在としたステアリングシャフトと、このステアリングシャフトを挿通自在なステアリングコラムと、このステアリングコラムの前端部に結合されたハウジングと、このハウジングに支持され、通電に伴って上記ステアリングシャフトに回転方向の力を付与する電動モータと、塑性変形自在な材料により造られ、上記ハウジングと車体との間に掛け渡した状態で設ける事により、上記ステアリングコラムの前端部を車体に支持するエネルギー吸収部材と、上記ステアリングシャフトの前端部で、上記ハウジングの前端から突出した部分にその片側を結合した第一の自在継手と、その一端を上記第一の自在継手の他側に結合した伝達軸と、この伝達軸の他端にその一端を結合した第二の自在継手とを備え、上記ステアリングシャフトの前端部で上記ハウジングから突出した部分と上記伝達軸との少なくとも一方を、伸縮自在且つ回転力の伝達自在な構造とすると共に、上記ステアリングシャフト及び上記ステアリングコラムを、軸方向に互る衝撃荷重に基づいてそれぞれの全長を縮める構造とした電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いて、上記エネルギー吸収部材は、上記ステアリングシャフトの前端部を結合支持自在な結合支持部と、上記車体に固定する為の支持固定部と、これら結合支持部の上端縁と支持固定部の一端縁とを連結する連結部とを備えており、上記エネルギー吸収部材は、ステアリングコラムの前端部に加わる前方に向けた衝撃荷重に基づいてこのステアリングコラムの前端部を、上記支持固定部の一端縁と連結部の上端縁との連結部を中心とする円弧運動により前方に変位させる事を特徴とする電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係る電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、電動モータの回転力を利用する事により、操舵力の軽減を図ると共に、ステアリングコラムを衝突時の衝撃を吸収できる構造とする事により、衝突時に於ける乗員の生命保護を図るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 進路変更時にステアリングホイールを回す為に要する力（操舵力）を軽減する為、パワーステアリング装置と呼ばれる操舵力補助装置が広く使用されている。又、軽自動車等の小型の自動車に於いては、パワーステアリング装置の動力源として、電動モータが一般的に利用されている。

【0003】 一方、自動車の衝突時には、自動車が他の自動車等と衝突する、所謂一次衝突に続いて、運転者がステアリングホイールに衝突する、所謂二次衝突が発生する。この二次衝突の際に運転者が受ける衝撃を少なく

抑え、運転者の生命保護を図る事を目的として、二次衝突の際にステアリングホイールが衝撃を吸収しつつ前方に移動する衝撃吸収式のものとする事が、一般的に行なわれている。この様な目的で使用される衝撃吸収式のステアリングコラム装置として従来から、例えば実開平6-87142号公報に記載されたものが知られている。

【0004】 図14～17は、この公報に記載された電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置を示している。この電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリング装置を構成するステアリングシャフト1は、後端にステアリングホイールを固定自在で、衝突時の衝撃荷重により収縮自在な構造としている。即ち、上記ステアリングシャフト1は、図17に示す様に、インナーシャフト2とアウターシャフト3との結合部に組み込まれたコラプシブル構造により、軸方向の衝撃が加わった場合に、この衝撃によるエネルギーを吸収しつつ全長が縮まる構造としている。上記コラプシブル構造は、上記インナーシャフト2の外周面に形成した小径部4、4と、上記アウターシャフト3の一部で、これら各小径部4、4と整合する位置に形成した通孔5、5と、これら各小径部4、4並びに通孔5、5に充填した合成樹脂6、6とから成る。

【0005】 上記インナーシャフト2及びアウターシャフト3は、通常時には上記合成樹脂6、6の結合力に基づいて、互いに変位する事はない。又、これらインナーシャフト2の外周面とアウターシャフト3の内周面とは、スプライン係合、或は非円形断面同士に係合により、回転力の伝達自在に係合している。この様なインナーシャフト2とアウターシャフト3とから成るステアリングシャフト1に、衝突事故に伴って軸方向に互る大きな衝撃力が加わった場合には、上記合成樹脂6、6が裂断し、上記両シャフト2、3同士が軸方向に互り変位して、上記ステアリングシャフト1の全長を縮める。

【0006】 又、ステアリングコラム22は、上記ステアリングシャフト1を挿通自在で、図示しない深溝型玉軸受によりこのステアリングシャフト1を、回転のみ自在に支持している。そして、このステアリングコラム22も、衝突時の衝撃により収縮自在なコラプシブル構造としている。即ち、このステアリングコラム22は、図17に詳示する様に、アウターコラム23とインナーコラム24とをテレスコープ状に組み合わせで成る。通常時には、上記アウターコラム23の内周面と上記インナーコラム24の外周面との間に作用する摩擦力等に基づいて、これら両コラム23、24同士が変位しないが、衝突事故に伴って軸方向の衝撃が加わった場合には、この衝撃によるエネルギーを吸収しつつ全長が縮まる。

【0007】 上記ステアリングコラム22の前端（図14の左下端、図17の左端）部分にはハウジング7を連結し、このハウジング7に、パワーステアリング装置の動力源となる電動モータ8を支持している。そして、こ

の電動モータ8により上記ステアリングシャフト1に、ウォーム9及びウォームホイール10(図15)を介して、回転方向の力を付与自在としている。

【0008】又、上記ハウジング7の前端面には、エネルギー吸収部材11の基部12(図15～16)を結合している。このエネルギー吸収部材11は、軟鋼板等、塑性変形自在な材料である金属板により造ったもので、上記基部12の左右両側に塑性変形部13、13を設け、これら各塑性変形部13、13の先端部に、取付部14、14を設けている。このうちの塑性変形部13、13は、図15及び図16(A)に示す様に、上記金属板に形成した帯状部分をU字形に折り返す事により、上記ハウジング7が軸方向に変位する際に、図16(A)の状態から同図(B)の状態に、塑性変形自在としている。

【0009】一方、上記各塑性変形部13、13の先端部に設けた取付部14、14には、各取付部14、14を車体26の下面に固定するねじを挿通する為の切り欠き15、15を形成している。この様な形状を有するエネルギー吸収部材11は、上記基部12を上記ハウジング7の前端面に結合固定し、上記各取付部14、14を車体26に固定する事により、上記ハウジング7と車体26との間に掛け渡した状態で設けて、上記ステアリングコラム22の前端部を車体26に支持する。

【0010】更に、上記ステアリングシャフト1の前端部(実際には、後述する様に、このステアリングシャフト1に対して直列に結合した別のステアリングシャフト1aの前端部)で、上記ステアリングコラム22の前端から突出した部分には、第一の自在継手16の片側を結合し、この第一の自在継手16の他側を、伝達軸17の一端に結合している。この伝達軸17は、インナーシャフト18の端部とアウターシャフト19の端部とを、スプライン、或は非円形嵌合等によって係合させる事により、伸縮自在且つ回転力の伝達を自在に構成している。この様な伝達軸17は、その一端を上記第一の自在継手16の他側に結合すると共に、他端を第二の自在継手20の一端に結合している。又、この第二の自在継手20の他端は、ステアリングギヤの入力軸21に接続している。

【0011】上述の様に構成される従来の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、衝突事故に伴う二次衝突によって、ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22を前方に押す衝撃力が加わった場合には、エネルギー吸収部材11の塑性変形部13、13が、図16(A)に示した状態から同図(B)に示した状態に迄塑性変形しつつ、上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が前方に変位する事を許容する。

【0012】この様にステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が前方に変位すると、上記ハウジング7内に設けたトーションバー(図示せず)を介して上

記ステアリングシャフト1に直列に接続された別のステアリングシャフト1aの前端部も前方に変位する。そして、このステアリングシャフト1aの前端部に設けた第一の自在継手16が、図14の実線位置から鎖線位置に迄、前方に変位し、この第一の自在継手16と第二の自在継手20との距離が縮まる。そこで、これら両継手16、20の間に設けた伝達軸17の全長が縮まって、上記両継手16、20の距離変化を吸収する。

【0013】又、二次衝突に伴ってステアリングコラム22を前方に押す衝撃荷重が加わった場合には、上記エネルギー吸収部材11の塑性変形に基づき、このステアリングコラム22全体が前方に変位するのと前後して、上記インナーコラム24とアウターコラム23との相対変位、並びに上記インナーシャフト2とアウターシャフト3との相対変位に基づいて、上記ステアリングコラム22並びに上記ステアリングシャフト1の全長が縮まる。

【0014】この結果、二次衝突に基づく衝撃によって、上記ステアリングホイールが前方に変位可能な距離は、上記エネルギー吸収部材11の塑性変形に基づくステアリングコラム22の変位量 $L_1$ と、上記ステアリングコラム22の収縮量 $L_2$ との和( $L_1 + L_2$ )になる。従って、上記ステアリングコラム22の曲げ剛性を確保すべく、上記アウターコラム23とインナーコラム24との嵌合長さを長くする事に伴い、上記収縮量 $L_2$ を十分に確保できなくても、上記ステアリングホイールの変位量は、十分に確保できる。

【0015】更に、上記伝達軸17、ステアリングシャフト1、ステアリングコラム22の全長は、二次衝突に先立つ一次衝突によって上記第二の自在継手20が後方へ移動した場合も縮まる。ステアリングコラム22を構成するアウターコラム23の中間部を車体26に支持している上部支持ブラケット37は、このステアリングコラム22が前方に変位する事のみを可能とし、後方への変位は阻止する構造である。この為、一次衝突の際に上記アウターコラム23が後方に変位する事はなく、上記ステアリングシャフト1の後端部に固定されたステアリングホイールが、運転者に向けて突き上がる事はない。

【0016】上述の様に、図14～17に示した電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、二次衝突時に於けるステアリングシャフト1及びステアリングコラム22の変位量を、電動パワーステアリング装置を構成する為のハウジング7の存在に拘らず大きくできて、十分な変位量を確保する為の設計が容易となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成され作用する従来の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、図14～15に示す様に、電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の下側に設ける構造であれば、特に問題なく実施

できる。これに対して、図18に示す様に、電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の上側に設ける構造の場合、二次衝突に伴ってステアリングホイールの位置が上昇する可能性がある。この理由に就いて、以下に述べる。

【0018】電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の上側に設ける構造は、これら電動モータ8及びハウジング7と運転者の膝等とが干渉する事を防止する為に必要となる場合がある。そして、この様に電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の上側に設ける場合には、これら電動モータ8及びハウジング7を、図18に示す様に、車体26（ダッシュボード）の一部に設けた凹部25内に収納する必要が生じる事がある。

【0019】この様な構造を採用すると、二次衝突に伴って上記ステアリングコラム22が前方に変位した場合に、図19に示す様に、電動モータ8又はハウジング7が、上記凹部25の内面、或は開口縁部と干渉（衝突）する。この状態で更に上記ステアリングコラム22が前方に変位すると、上記電動モータ8及びハウジング7は、上記凹部25の開口縁部を避けつつ、前方に変位する。従って、上記ステアリングコラム22と車体26との間に設けるエネルギー吸収部材11aは、図18～20に示す様に、上記ステアリングコラム22の前端部が上記凹部25の開口縁部を避けつつ前方に向け円滑に変位できる形状としなければならない。

【0020】この様な形状のエネルギー吸収部材11aを採用すると、上記ステアリングコラム22が十分に前方に変位するのに伴う、このステアリングコラム22の前端部の下方への変位量が多くなる。即ち、図14～17に示した従来構造の場合にステアリングコラム22は、二次衝突に伴ってそのまま軸方向に互り前方に変位するのみである。これに対して、図18～20に示した様に、ステアリングコラム22の前端部上面に電動モータ8及びハウジング7を設けた構造の場合には、二次衝突に伴ってステアリングコラム22が前方に変位するのに伴って、このステアリングコラム22の傾斜角度が大きくなる。

【0021】この結果、このステアリングコラム22に支持されたステアリングシャフト1の後端部に支持固定した、ステアリングホイールの高さ位置が高くなる（上昇する）。ステアリングホイールの高さ位置が高くなると、それだけ、運転者の頭部とステアリングホイールとが衝突する可能性が大きくなり、運転者保護の面から好ましくない。本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、図14～17に示した従来構造の利点を損なう事なく、電動モータ8及びハウジング7をステアリングコラム22の前端部上側に設けた構造でも、二次衝突時にステアリングホイールが上昇しない構造を実現する事により、運転者保護の充実

を図るものである。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、前述の図14～17に示した従来の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置と同様に、後端にステアリングホイールを固定自在としたステアリングシャフトと、このステアリングシャフトを挿通自在なステアリングコラムと、このステアリングコラムの前端部に結合されたハウジングと、このハウジングに支持され、通電に伴って上記ステアリングシャフトに回転方向の力を付与する電動モータと、塑性変形自在な材料により造られ、上記ハウジングと車体との間に掛け渡した状態で設ける事により、上記ステアリングコラムの前端部を車体に支持するエネルギー吸収部材と、上記ステアリングシャフトの前端部で、上記ハウジングの前端から突出した部分にその片側を結合した第一の自在継手と、その一端を上記第一の自在継手の他側に結合した伝達軸と、この伝達軸の他端にその一端を結合した第二の自在継手とを備える。そして、上記ステアリングシャフトの前端部で上記ハウジングから突出した部分と上記伝達軸との少なくとも一方を、伸縮自在且つ回転力の伝達自在な構造とすると共に、上記ステアリングシャフト及び上記ステアリングコラムを、軸方向に互る衝撃荷重に基づいてそれぞれの全長を縮める構造としている。

【0023】特に、本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いては、上記エネルギー吸収部材は、上記ステアリングシャフトの前端部を結合支持自在な結合支持部と、上記車体に固定する為の支持固定部と、これら結合支持部の上端縁と支持固定部の一端縁とを連結する連結部とを備えている。そして、上記エネルギー吸収部材は、ステアリングコラムの前端部に加わる前方に向いた衝撃荷重に基づいてこのステアリングコラムの前端部を、上記支持固定部の一端縁と連結部の上端縁との連結部を中心とする円弧運動により前方に変位させる。

#### 【0024】

【作用】上述の様に構成される本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、衝突事故に伴う二次衝突によって、ステアリングシャフト及びステアリングコラムを前方に押す衝撃荷重が加わった場合には、前述の図14～17に示した従来構造の場合と同様に、エネルギー吸収部材が塑性変形する事と、ステアリングシャフト及びステアリングコラムが収縮する事によって、上記ステアリングシャフト及びステアリングコラムが前方に変位する事を許容する。この様にステアリングシャフト及びステアリングコラムを前方に変位させるべく、上記エネルギー吸収部材が塑性変形する際、このステアリングシャフトの前端部と伝達軸とのうちの少なくとも一方の全長が縮まって、第二の自在

継手の変位を吸収する。

【0025】特に、本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリング装置の場合に上記エネルギー吸収部材は、ステアリングコラムの前端部に加わる前方に向いた衝撃荷重に基づいてこのステアリングコラムの前端部を、上記支持固定部の一端縁と連結部の上端縁との連続部を中心とする円弧運動により前方に変位させる。従って、ハウジング及び電動モータを上記ステアリングコラムの前端部上側に設け、これらハウジング及び電動モータを車体の下面に設けた凹部等に収納した場合でも、上記円弧運動に基づいて、これらハウジング及び電動モータが上記凹部から抜け出す。又、上記円弧運動に基づく上記ステアリングコラムの前端部の下方への変位量は僅かである為、このステアリングコラムの傾斜角度が前方への変位に伴って大きく変化する事はない。従って、二次衝突に伴ってステアリングホイールが上昇する事も殆どなく、運転者保護の充実に図り易くなる。

【0026】

【発明の実施の形態】図1～8は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、ステアリングコラム22の前端部を車体26に対して、衝撃エネルギーを吸収しつつ前方に変位自在にする部分の構造にある。その他の部分に関しては、前述した従来構造と多くの点で共通するので、共通部分に関しては一部説明を省略し、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。後端にステアリングホイール（図示せず）を固定自在としたステアリングシャフト1は、ステアリングコラム22の内側に、回転のみ自在に挿通している。これらステアリングシャフト1及びステアリングコラム22は、前述した従来構造の場合と同様に、軸方向に互る衝撃荷重に基づき、全長を収縮自在としている。このうちのステアリングコラム22の前端部にはハウジング7を結合しており、このハウジング7により電動モータ8を、上記ステアリングコラム22の前端部上側に支持している。この電動モータ8は、ハーネス27を通じての通電に伴い、図2に示したウォーム9とウォームホイール10とを介して上記ステアリングシャフト1に回転方向の力を付与する。通常時、上記電動モータ8は、車体26（ダッシュボード）の下面に形成した凹部25内に収納している。この様に、上記電動モータ8をステアリングコラム22の前端部上側に設けた事に伴い、この前端部下側に大きな突出部が存在しなくなり、軽自動車等、小型の自動車に設置した場合でも、運転者の膝や足、更には各種ペダル等との干渉を防止できて、自動車の設計の自由度が増す。

【0027】上記ハウジング7の前端面（図1、3、4の左下端面）と上記車体26の下面との間には、図5～8に示す様な形状のエネルギー吸収部材11bを掛け渡している。このエネルギー吸収部材11bは、軟鋼板等、塑性変形自在な材料にプレス加工等を施す事より、一体に

造っている。このエネルギー吸収部材11bは、結合支持部28と、支持固定部29と、連結部30とを備える。このうちの結合支持部28は、上記ステアリングシャフト1の前端部に固定したハウジング7の前端面に結合支持自在とすべく、円環状に構成している。この様な結合支持部28は、外周縁部に形成した複数の通孔31、31（図7～8）に挿通したねじ32（図1、3、4）により、上記ハウジング7の前端面に結合支持している。

【0028】又、上記支持固定部29は、上記車体26の下面に支持固定自在とすべく、矩形平板状に形成し、前端縁両端部2箇所位置に、それぞれ切り欠き33、33を形成している。この様な支持固定部29は、これら各切り欠き33、33に挿通したねじ或はリベット等により、上記車体26の下面に固定している。更に、上記連結部30は、上記結合支持部28の上端縁と上記支持固定部29の後端縁とを連結している。本例の場合、この連結部30の中間部には断面円弧状の突条34を、この連結部30の全幅に亘って形成している。

【0029】上述の様な形状を有し、上記ハウジング7と車体26とを結合している上記エネルギー吸収部材11bは、前記ステアリングコラム22の前端部に加わる前方に向いた衝撃荷重に基づいて、衝撃エネルギーを吸収しつつ塑性変形する。そして、上記ステアリングコラム22の前端部に結合固定した、前記ハウジング7及びモータ8を、上記支持固定部29の後端縁と連結部30の上端縁との連続部35を中心とする円弧運動により前方に変位させる。尚、上記連結部30の長さ寸法（上端縁と下端縁との距離）は、上記ハウジング7及び電動モータ8と車体26との干渉防止を図れ、且つステアリングコラム22の前方への変位量を確保できる限り、できるだけ小さくする。

【0030】更に、上記ハウジング7内に設けたトーションバー（図示せず）を介して上記ステアリングシャフト1に直列に接続され、上記ハウジング7の前端から突出した別のステアリングシャフト1aの前端部には、第一の自在継手16を設けている。そして、この第一の自在継手16に伝達軸17の一端を連結し、この伝達軸17の他端を、第二の自在継手20を介して、図示しないステアリングギヤの入力軸等に連結している。尚、上記伝達軸17も、従来構造の場合と同様に、軸方向に互る衝撃荷重により、全長を収縮自在としている。

【0031】上述の様に構成される本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、衝突事故に伴う二次衝突によって、ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22を前方に押す衝撃荷重が加わった場合には、前述の図14～17に示した従来構造の場合と同様に、エネルギー吸収部材11bが塑性変形する事と、ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が収縮する事とによって、上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が前方

に変位する事を許容する。

【0032】即ち、上記二次衝突時には、先ず、図3に示す様に、ステアリングシャフト1とステアリングコラム22との全長が縮まり、ステアリングホイールにぶつかった運転者の身体に加わる衝撃を緩和する。二次衝突の進行に伴って、上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が図3に示した状態にまで縮み切ると、次いで、図4に示す様に、上記エネルギー吸収部材11bが塑性変形し始める。そして、運転者の身体から上記ステアリングホイールに加えられた衝撃エネルギーを吸収しつつ、更に上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム22が前方に変位する事を許容する。

【0033】本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリング装置の場合、上記エネルギー吸収部材11bは上記ステアリングコラム22の軸方向前方に加わる衝撃荷重に基づいて、上記支持固定部29の後端縁と連結部30の上端縁との連続部35の折れ曲がり角度を変化させる。即ち、上記ステアリングコラム22の前端部に固定したハウジング7に加わる前方に向いた衝撃荷重に基づいてこのハウジング7及び前記電動モータ8を、上記連続部35を中心とし、凡そ上記連結部30の長さ寸法をその曲率半径とする円弧運動により、車体26との干渉を防止しつつ前方に変位させて、前記凹部25から脱出させる。この際、上記連結部30の中間部に形成した突条34は、この連結部30を変形させる為に要する荷重を調整する役目を果たす。即ち、上記衝撃荷重と上記連結部30の変形量との関係を実験的に求め、所定の荷重により上記連結部30が所定量変形する様に、上記突条34の形状及び大きさを選択する。

【0034】本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリング装置の場合、二次衝突の際には、上述の様にハウジング7及び電動モータ8が、上記連結部30の長さ寸法をその半径とする円弧運動しつつ、前方に変位する。連結部30の下端縁は、この連結部30の変形開始直後は、斜め前下方に変位する。従って、これらハウジング7及び電動モータ8を上記ステアリングコラム22の前端部上側に設け、これらハウジング7及び電動モータ8を車体26の下面に設けた凹部25等に収納した場合でも、これらハウジング7及び電動モータ8が上記凹部25から抜け出す。又、上記連結部30の長さ寸法は限られており、しかも通常時にも傾斜方向に配置されているので、上記円弧運動に基づいて上記ステアリングコラム22の前端部が下方に変位する量は僅かである。この為、このステアリングコラム22の傾斜角度が前方への変位に伴って大きく変化する事はない。従って、二次衝突に伴ってステアリングホイールが上昇する事も殆どなく、運転者保護の充実を図り易くなる。

【0035】次に、図9～13は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、エネルギー吸収部材11cを構成する支持固定部29から連結部30に

互って、これら両部29、30の連続方向に長い突条36、36を形成している。従って上記エネルギー吸収部材11cの曲げ剛性は、上述した第1例に組み込むエネルギー吸収部材11b（図1、3～8）の曲げ剛性に比べて大きい。この様に曲げ剛性の異なる複数種類のエネルギー吸収部材11b、11cを用意する事により、二次衝突時に吸収可能な衝撃エネルギーの調整を自在に行なえる。上述の様に大きな曲げ剛性を有するエネルギー吸収部材11cを電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置に組み付ける状態、並びに二次衝突時に衝撃エネルギーを吸収しつつステアリングコラムが前方に変位するのを許容する際の作用は、上述した第1例の場合と同様である。

【0036】

【発明の効果】本発明の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、以上に述べた通り構成され作用する為、従来構造の有する利点をそのまま保持し、しかも二次衝突時にステアリングホイールが上昇するのを防止して、運転者保護の充実を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を通常状態で示す、部分切断側面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】二次衝突に基づいてステアリングシャフト及びステアリングコラムが縮み切った状態で示す、部分切断側面図。

【図4】更にエネルギー吸収部材の変形に基づいてステアリングシャフト及びステアリングコラムが前方に変位した状態で示す、部分切断側面図。

【図5】第1例に組み込むエネルギー吸収部材の側面図。

【図6】同じく平面図。

【図7】図5の左方から見た図。

【図8】図5のB矢視図。

【図9】第2例に組み込むエネルギー吸収部材の側面図。

【図10】同じく平面図。

【図11】図9の左方から見た図。

【図12】図9のC矢視図。

【図13】一部を省略して示す、図9のD矢視図。

【図14】従来構造の1例を示す、部分縦断側面図。

【図15】図14の拡大E-E断面図。

【図16】エネルギー吸収部材の変形前及び変形後の状態を図14の上方から見た図。

【図17】ステアリングコラムの収縮前及び収縮後の状態を示す、図14のF部拡大図。

【図18】本発明の前提となる従来構造を、二次衝突に基づいてステアリングシャフト及びステアリングコラムが縮み切った状態で示す、部分切断側面図。

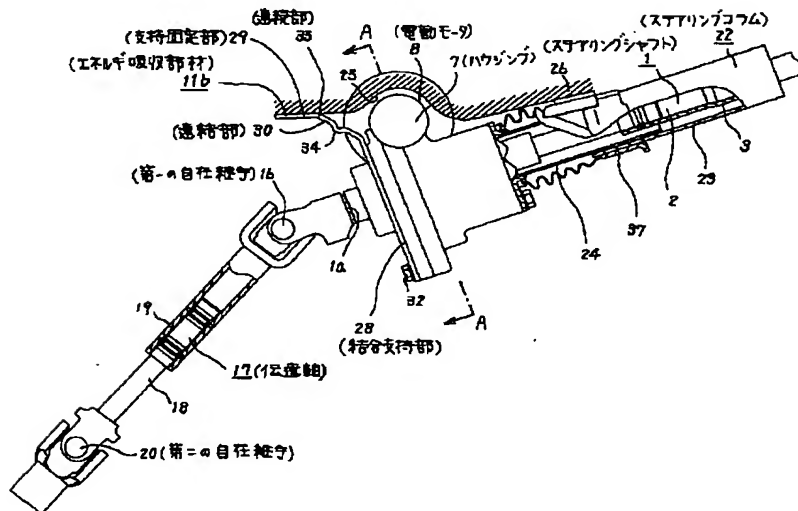
【図19】同じく、エネルギー吸収部材の変形に基づいてステアリングシャフト及びステアリングコラムが前方に変位し始めた状態で示す、部分切断側面図。

【図20】同じく、ステアリングシャフト及びステアリングコラムが、更に前方に変位した状態で示す、部分切断側面図。

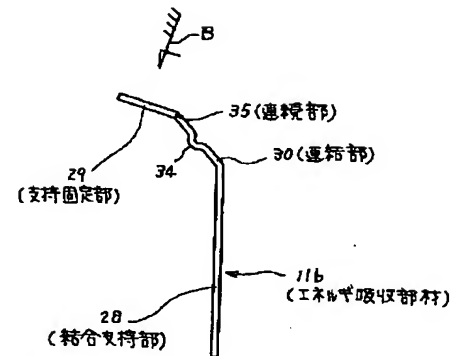
【符号の説明】

- |            |            |    |              |
|------------|------------|----|--------------|
| 1、1a       | ステアリングシャフト | 18 | インナーシャフト     |
| 2          | インナーシャフト   | 19 | アウターシャフト     |
| 3          | アウターシャフト   | 20 | 第二の自在継手      |
| 4          | 小径部        | 21 | 入力軸          |
| 5          | 通孔         | 22 | ステアリングコラム    |
| 6          | 合成樹脂       | 23 | アウターコラム      |
| 7          | ハウジング      | 24 | インナーコラム      |
| 8          | 電動モータ      | 25 | 凹部           |
| 9          | ウォーム       | 26 | 車体           |
| 10         | ウォームホイール   | 27 | ハーネス         |
| 11、11a、11b | エネルギー吸収部材  | 28 | 結合支持部        |
| 12         | 基部         | 29 | 支持固定部        |
| 13         | 塑性変形部      | 30 | 連結部          |
| 14         | 取付部        | 31 | 通孔           |
| 15         | 切り欠き       | 32 | ねじ           |
| 16         | 第一の自在継手    | 33 | 切り欠き         |
| 17         | 伝達軸        | 34 | 突条           |
|            |            | 35 | 連続部          |
|            |            | 36 | 突条           |
|            |            | 20 | 38 上部支持ブラケット |

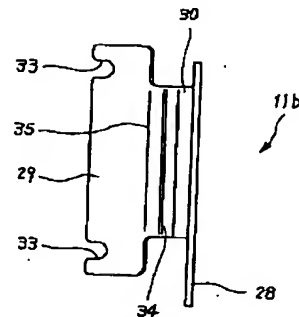
【図1】



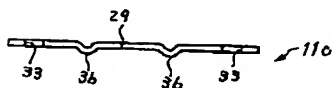
【図5】



【図6】

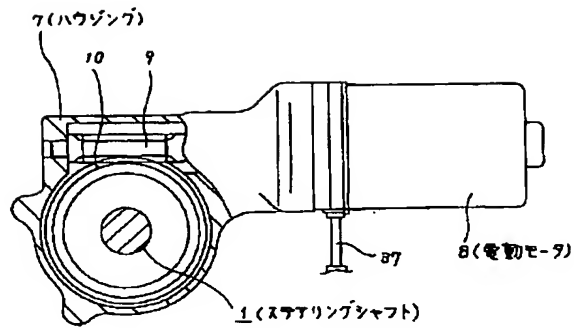


【図13】

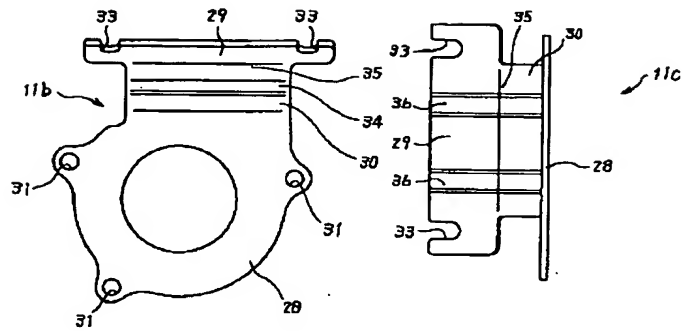




【図2】

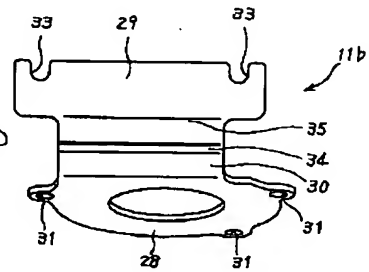


【図7】

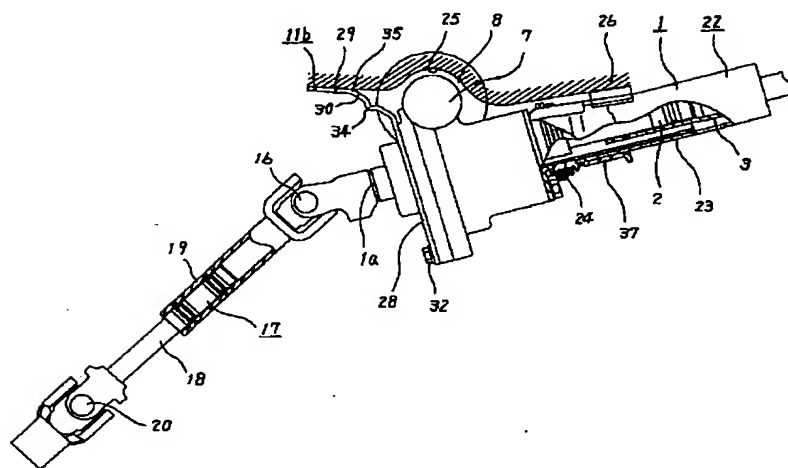


【図10】

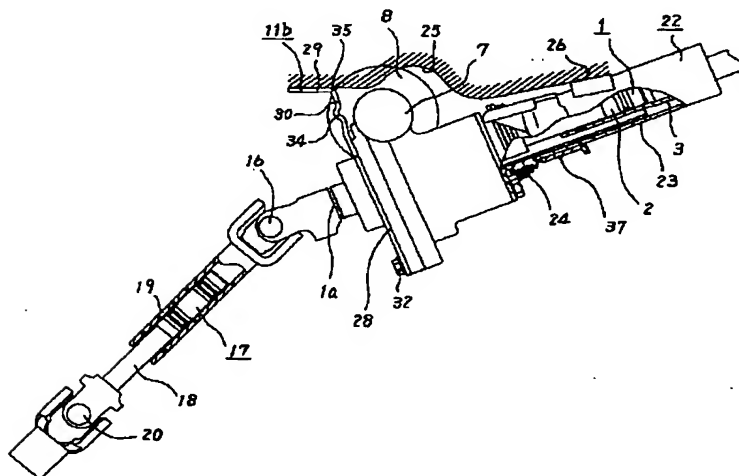
【図8】



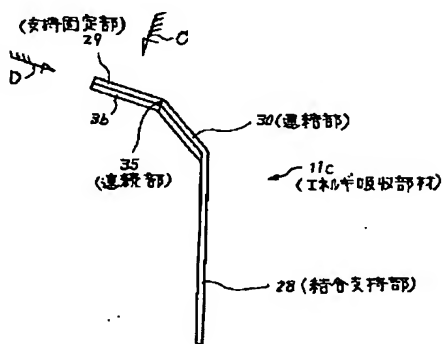
【図3】



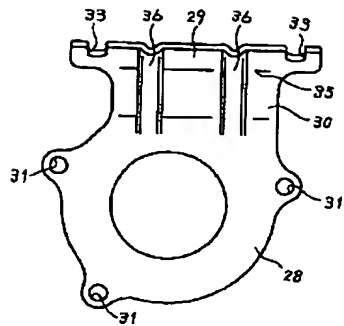
【図4】



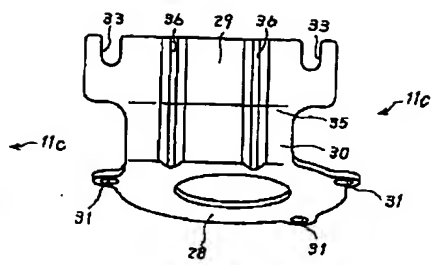
【図9】



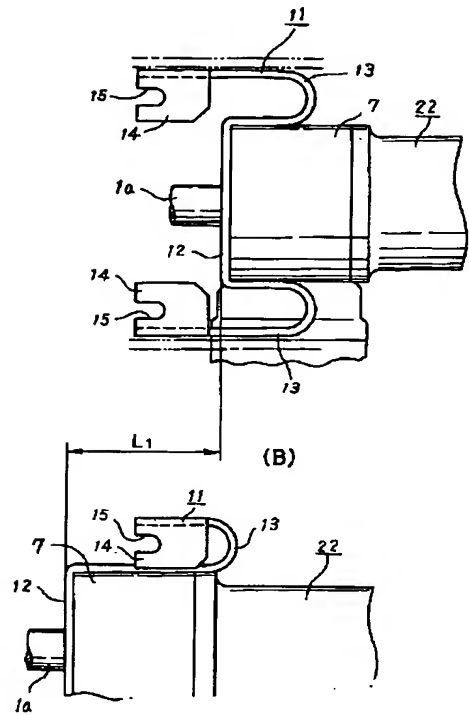
【図11】



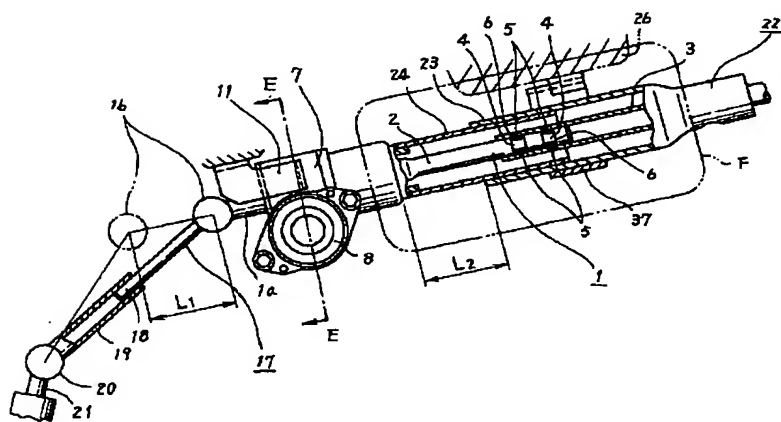
【図12】



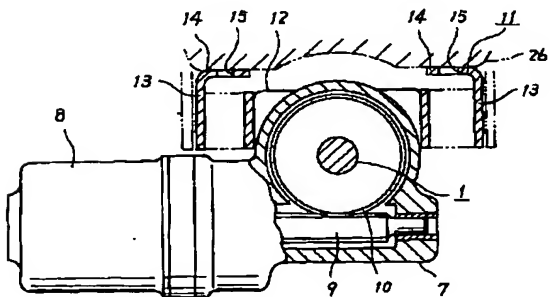
【図16】



【図14】

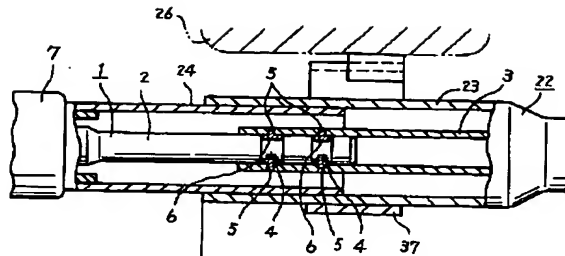


【図15】

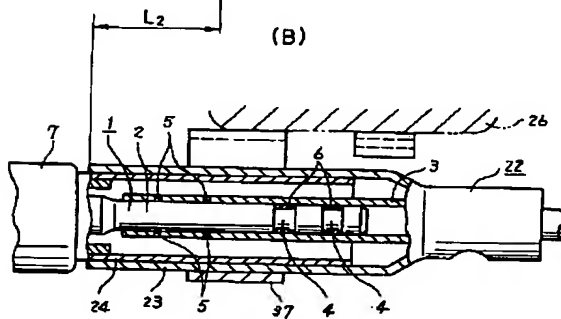


【図17】

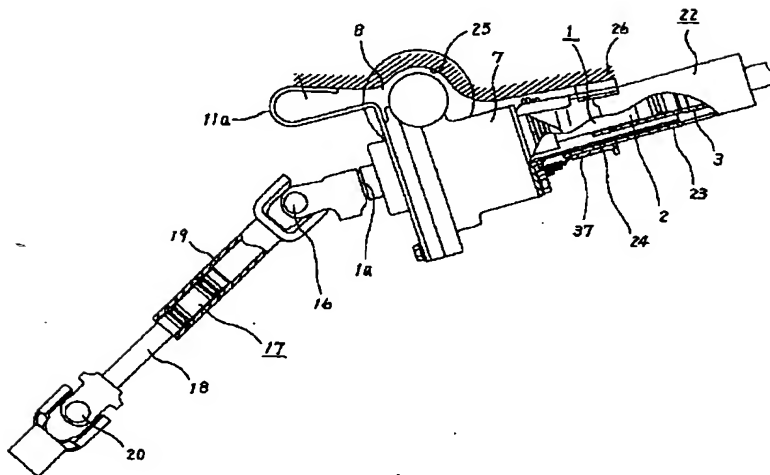
(A)



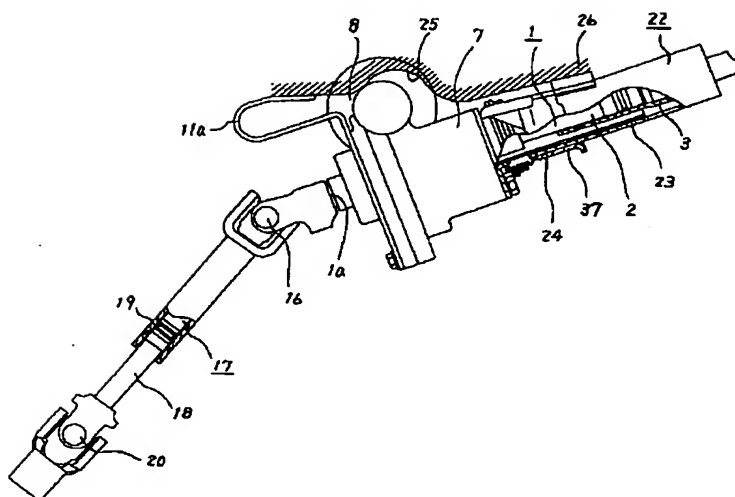
(B)



【図18】



【図19】



【図20】

